

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10240782 A**(43) Date of publication of application: **11.09.98**

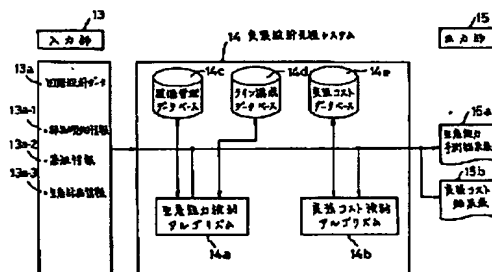
(51) Int. Cl.

G06F 17/50**H05K 3/00**(21) Application number: **09037895**(22) Date of filing: **21.02.97**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **YOKOMORI TADASHI
OKADA YASUHIRO
SATO KENICHI
TAKEMURA MIWAKO**(54) **SYSTEM FOR SUPPORTING MOUNTING DESIGN** COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain circuit design suited to the production of a mounting factory, and to reduce a useless try or a lead time until mass production by outputting the producing capability predicted result chart and mounting cost result chart of the mounting factory in a check system after circuit design.

SOLUTION: Part detail information 13a-1, substrate information 13a-2, and mounting factory production plan information 13a-3 of circuit design data 13a are inputted, and a producing capability predicted result chart 15a and a mounting cost result chart 15b are outputted by a facility management data base 14c, line constitution data base 14d, mounting cost data base 14e, producing capability examination algorithm 14a and mounting cost examination algorithm 14b which are the mounting know-how or method know-how of the mounting factory.



11017 U.S. PTO
09/935692
08/24/01

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-240782

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 17/50

H 0 5 K 3/00

識別記号

F I

G 0 6 F 15/60

H 0 5 K 3/00

6 5 2 K

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-37895

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月21日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 横森 正

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 岡田 康弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 佐藤 健一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松村 博

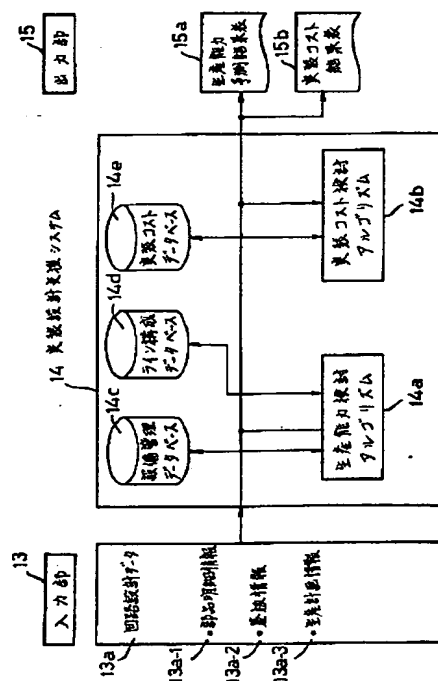
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実装設計支援システム

(57) 【要約】

【課題】 回路設計後のチェックシステムとして、実装工場の生産能力予測結果表と実装コスト結果表を出力して、実装工場の生産にあった回路設計ができ、ムダな試作や量産に入るまでのリードタイムの削減を実現する。

【解決手段】 回路設計データ13aの部品明細情報13a-1と基板情報13a-2と実装現場の生産計画情報13a-3を入力して、実装工場の実装ノウハウや工法ノウハウである設備管理データベース14c、ライン構成データベース14d、実装コストデータベース14e、生産能力検討アルゴリズム14aと実装コスト検討アルゴリズム14bより生産能力予測結果表15aと実装コスト結果表15bを出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 実装工場の回路設計で、設計基板の部品明細表、基板情報、生産計画情報をもつ回路設計データを入力とし、実装工場の実装ノウハウや工法ノウハウである設備管理データベースと、ラインの設備構成情報をもつライン構成データベースと、生産能力検討アルゴリズムとにより、生産能力予測結果表を出力することを特徴とする実装設計支援システム。

【請求項2】 実装工場の回路設計で、設計基板の部品明細表、基板情報、生産設計情報をもつ回路設計データを入力とし、生産に必要な設備費、人件費、経費、部品コスト、為替レートをもつ実装コストデータベースと、実装コストアルゴリズムとにより実装コスト結果表を出力することを特徴とする実装設計支援システム。

【請求項3】 実装工場の回路設計で、回路設計データを入力とし、設備管理データベースと、ライン構成データベースと、実装コストデータベースと、生産能力検討アルゴリズムと、実装コスト検討アルゴリズムとにより、生産能力予測結果表、実装コスト結果表を出力することを特徴とする実装設計支援システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板に部品を実装する回路設計をするときに必要とする実装設計支援システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図8は従来の実装設計支援システムの

(1) 回路設計部門と(2) 実装工場との回路設計情報の流れを示す概念図であり、以下、これについて説明する。

【0003】(1) 回路設計部門においては、CAD (Computer Aided Design) システム1を人2が操作して設計した回路設計データ3は、人2がデータ修正4をして回路設計データ5を作成する。さらに修正があればデータ修正6を繰り返す。

【0004】このようにして、(2) 実装工場においては、人が実装コストや設備生産能力について、第1次試作7、第2次試作8……第n次試作9を行う。即ち、実装工場では設備データとして加工するために、回路設計データとして渡され、設計者自身がもつノウハウで回路設計データを作成していた。

【0005】この場合の生基板10は工場内11の各設備(1)、(2)……(n)を経て実装基板12が得られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の方法では、回路設計部門と実装工場の流れにおいて、人が実装コストや設備生産能力まで試作を何回も行いチェックをしていて、ムダな試作を何回も行い、かつ量産に入るまでムダな時間がかかっていたため、実装工場の年間の生産能力に大きな影響を及ぼしているという問題があった。

【0007】本発明は上記問題点を解決するもので、回路設計部門と実装工場の流れにおいて、実装コスト、設備生産能力を短時間でチェックし、試作から量産に入るまでリードタイムを削減して、年間の生産能力を増加させ事業計画達成の実装工場経営を支援する実装設計支援システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記問題点を解決し目的を達成するために、実装工場の回路設計で、設計基板の部品明細表、基板情報、生産計画情報をもつ回路設計データを入力とし、実装工場の実装ノウハウや工法ノウハウである設備管理データベースと、ラインの設備構成情報をもつライン構成データベースと、生産に必要な設備費、人件費、経費、部品コスト、為替レートをもつ実装コストデータベースと、生産能力検討アルゴリズムと、実装コストアルゴリズムとにより、生産能力予測結果表と、実装コスト結果表を出力することで、ムダな試作や量産に入るまでリードタイムを削減できるという作用を有する。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態は、入力として回路設計に必要なデータを用い、実装設計支援システムにおいては、各種データベース及びアルゴリズムを用いて、生産能力予測、実装コストなどの結果表を出力するものである。

【0010】(実施の形態) 図1は本発明の実施の形態における実装設計支援システムのブロック構成図を示す。図1において、13は入力部、14は実装設計支援システム、15は出力部である。

【0011】ここで、実装工場においては、実装コストと設備生産能力から試作や量産までのリードタイムの短縮をはかることが課題である。

【0012】そのために、実装設計支援システム14は、大きく処理として、工場内の設備の負荷バランスをとる生産能力検討アルゴリズム14aと、工場、ライン、設備の実装コストを算出する実装コスト検討アルゴリズム14bで構成されている。

【0013】これら各アルゴリズムは、設備管理データベース14cと、ライン構成データベース14dと、実装コストデータベース14eを用い図示せざる制御部により、入力部13からの回路設計データ13aを用い、出力部15へ各種結果表15a、15bを出力する。

【0014】ここで、入力部13の回路設計データ13aは図2の(1)～(3)に例示するように部品明細情報13a-1と、基板情報13a-2と、生産計画情報13a-3とでなる。

【0015】上記部品明細情報13a-1は、基板に実装する部品名称と員数と挿入部品に関係するリード線の間隔を示すピッチで構成する。また基板情報13a-2は、基板の種類のわかる基板名と大きさがわかる縦(Y)、横(X)、厚みで構成され、生産計画情報13a-3は、基板情報を示

す基板名(回路設計ファイル名)と、1日の予定生産計画台数を示す計画台数と、1日設備稼働時間を示す稼働時間と、生産割付を必要とする対象ライン名で構成される。

【0016】図3は、図1の実装設計支援システム14で必要とする(1)設備管理データベース14cと、(2)ライン構成データベース14dの各例である。(1)設備管理データベースは、ライン名、設備名、今までの生産実績から実際の生産している割合を示す稼働率、設備の1点あたりに実装する時間を示す標準タクトで構成され、(2)ライン構成データベースは、ライン名と設備1から設備25までで構成される。

【0017】図4は、実装設計支援システム14で必要とする実装コストデータベース14eの一例である。実装コストデータベースは、(1)設備費、(2)人件費、(3)経費、(4)部品コスト、(5)為替レートで構成される。(1)設備費は、ライン名、設備名、減価償却費、修理・保守費を示すメンテ・スペアパーツ費で構成され、1年の上期・下期単位で費用(千円/期)を表す。(2)人件費は、日勤に値する直接作業者レート、交代勤務に値する直接作業者レート、間接作業者レートで構成され、1時間単位で費用(円/h)を表す。(3)経費は、ライン名、原動費、ハウジング費、半田費、メタルマスク費、その他の費用で構成され、1年の上期・下期単位で費用(千円/期)を表す。(4)部品コストは、各部品分類別にチップ実装による部品コスト(SMT)とリード付き部品実装による部品コスト(ディスクリート)で構成され、単位は円で表す。(5)為替レートは、各国の通過別に今後為替変動時期をいくつかのケースに分けて、円単位で表す。

【0018】図5及び図6は図1の実装設計支援システム14で必要とする生産能力検討アルゴリズム14aと実装コスト検討アルゴリズム14bの各例である。

【0019】次に本実施例の形態の動作を図1ないし図6及び後記図7を用いて説明する。図1の実装設計支援システム14における生産能力検討アルゴリズム14a(図5)を用いる場合について説明する。ステップ51で回路設計データ13a(図2)の部品明細情報13a-1(図2(1))や基板情報13a-2(図2(2))や生産計画情報13a-3(図2(3))及び図3の設備管理データベース14c、ライン構成データベース14dを取り込み、1日の生産可能台数より各設備の目標タクトを算出し、ステップ52で、部品振り分け条件より各設備への生産割付を行う。そして、ステップ53で目標タクトに再設備振り分け調整を行うことで、図1に示す工場内の生産能力予測結果表15aを出力する。図7(1)は図1の生産能力予測結果表15aの一例を示し、これは、A工場、CS-Aライン、稼働率75%の場合の生産能力(台/日)を示している。

【0020】次に図1の実装設計支援システム14における実装コスト検討アルゴリズム14b(図6)を用いる場合について説明する。回路設計データ13aとしての部品明細情報13a-1(図2(1))や基板情報13a-2(図2(2))や生産計画情報13a-3(図2(3))及び実装コストデータベース14e(図4)を取り込んで、図6のa.材料費、b.人件費、c.設備費及びd.製造経費から、e.実装コスト(円/枚)を算出することで実装コスト結果表15b(図7(2))を出力する。この実装コスト結果表は図7(2)に例示するように各工場(A~D)における各実装コストとして出力される。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、入力部に回路設計データを入力して、設備管理データベースなどの複数のデータベースとを取り込み、生産能力検討アルゴリズムなどの複数のアルゴリズムを用いて、生産能力予測、実装コストなどの結果を、精度よく短時間で算出でき、ムダな試作や量産に入るまでのリードタイムを削減して最適な経営指標が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における実装設計支援システムのブロック構成図である。

【図2】図1の入力部における回路設計データの一例を示す図である。

【図3】図1の実装設計支援システムで必要とする設備管理データベースとライン構成データベースの各一例図である。

【図4】図1の実装設計支援システムで必要とする実装コストデータベースの一例図である。

【図5】図1の実装設計支援システムにおける生産能力検討アルゴリズムである。

【図6】図1の実装設計支援システムにおける実装コスト検討アルゴリズムである。

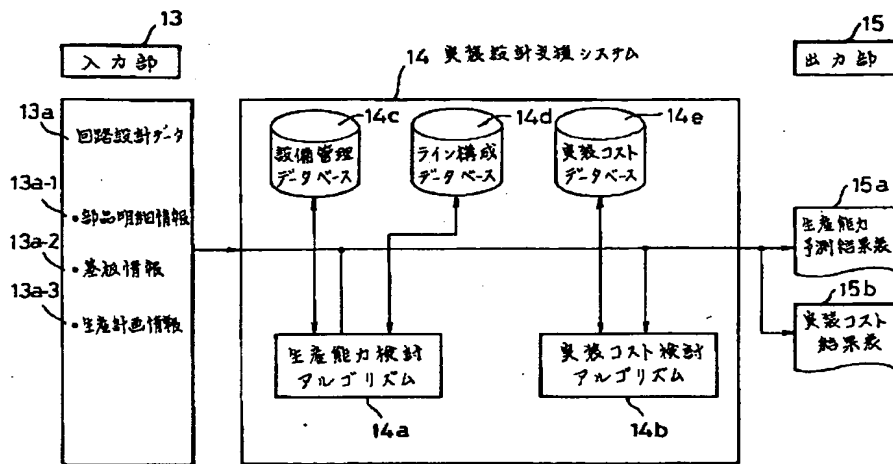
【図7】図1の実装設計支援システムにおける(1)生産能力予測結果表と(2)実装コスト結果表の各例図である。

【図8】従来の実装設計支援システムの回路設計部門と実装工場との回路設計情報の流れを示す概念図である。

【符号の説明】

13…入力部、13a…回路設計データ、13a-1…部品明細情報、13a-2…基板情報、13a-3…生産計画情報、14…実装設計支援システム、14a…生産能力検討アルゴリズム、14b…実装コスト検討アルゴリズム、14c…設備管理データベース、14d…ライン構成データベース、14e…実装コストデータベース、15…出力部、15a…生産能力予測結果表、15b…実装コスト結果表。

【図1】



【図2】

13a

(1) 部品明細情報 13a-1

(mm単位)

| 部品名称 | 員数 | ピッチ |
|-----------|----|-----|
| ERJVK 101 | 4 | 2.5 |
| ERJGEX102 | 2 | 5.0 |
| ERJGEV102 | 1 | 5.0 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |

(2) 基板情報 13a-2

(mm単位)

| 基板名 | Xサイズ | Yサイズ | 厚み |
|--------|------|------|-----|
| CS-50 | 230 | 220 | 3 |
| XY-20 | 120 | 150 | 2.5 |
| ABC-30 | 100 | 80 | 1.5 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

(3) 生産計画情報 13a-3

| 基板名 | 計画台数 | 稼働時間 | 対象ライン |
|--------|------------|--------|-------|
| CS-50 | 1200 (8/8) | 15 (h) | CS-A |
| XY-20 | 1500 | 14 | CS-B |
| ABC-30 | 1300 | 13 | CS-C |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

【図3】

(1) 設備管理データベース 14c

| ライン名 | 設備名 | 稼働率 | 標準タクト |
|------|-------|--------|-------|
| CS-A | SPP-A | 95 (%) | 8 (s) |
| CS-A | MSH-A | 95 | 0.12 |
| CS-A | MW-A | 90 | 0.18 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

(2) ライン構成データベース 14d

| ライン名 | 設備1 | 設備2 | 設備3 | 設備4 | 設備5 | 設備6 | ... | 設備24 | 設備25 |
|------|-----|------|-----|------|--------|-----|-----|------|------|
| CS-A | SPP | IPJ | MW | MPA | REF | IPK | | | |
| CS-B | SPP | IPJv | MSH | MPAv | IL-REF | IPK | | | |
| DC-A | MK | MPA | REF | | | | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

【図6】

14b

工場、ライン、設備の1枚当たり実装コスト算出法 (1箇月単位)

- a. 材料費 = $\Sigma \{ (\text{実装部品単価}) \times (\text{数量}) + (\text{基板単価}) \times (\text{数量}) + (\text{仕掛じ費}) \}$
- b. 人件費 = $\Sigma \{ (\text{直接人件費}) \times (\text{人数}) + (\text{間接人件費}) \times (\text{人数}) \}$
- c. 設備費 = $\Sigma (\text{設備償却費})$
- d. 製造経費 = $\Sigma (\text{原動費} + \text{修繕費} + \text{ハウジング費} + \text{消耗品費} + \text{その他})$
- e. 実装コスト (円/枚) =
$$\frac{\text{材料費} + \text{人件費} + \text{設備費} + \text{製造経費}}{1 \text{ 箇月生産台数}}$$

【図4】

14a

| ライン名 | 設備名 | 減価償却費 | メンテナンス費 |
|------|-----|-------|---------|
| A | A-1 | 3,000 | 20 |
| A | A-2 | 3,500 | 40 |
| B | B-1 | 2,000 | 20 |
| : | : | : | : |

| 直接作業者 (日勤) | 直接作業者 (交替) | 間接作業者 |
|------------|------------|-------|
| 3,000 | 4,500 | 6,000 |
| : | : | : |

(3) 経費 (円/月)

| ライン名 | 原動費 | ハウジング費 | 半田費 | メタルマスク費 | その他 |
|------|-----|--------|-----|---------|-----|
| A | 420 | 240 | 200 | 500 | 300 |
| B | 420 | 200 | 200 | 500 | 300 |
| C | 310 | 300 | 300 | 300 | 600 |
| : | : | : | : | : | : |

(4) 部品コスト (円)

| 部品分類名 | SMT | テスト |
|-------|-----|-----|
| 抵抗 | 1 | 0.8 |
| 電子部品 | 8 | 6 |
| IC | | |
| : | : | : |

(5) 為替レート (円)

| | ケース1 | ケース2 | ケース3 |
|--------|------|------|------|
| 1ドル | 80 | 70 | 60 |
| 1元 | 10 | 9 | 8 |
| 19円/ドル | 34 | 32 | 30 |
| : | : | : | : |

【図7】

(1) 生産能力予測結果表 15a
A工場 CS-Aライン 稼働率75%

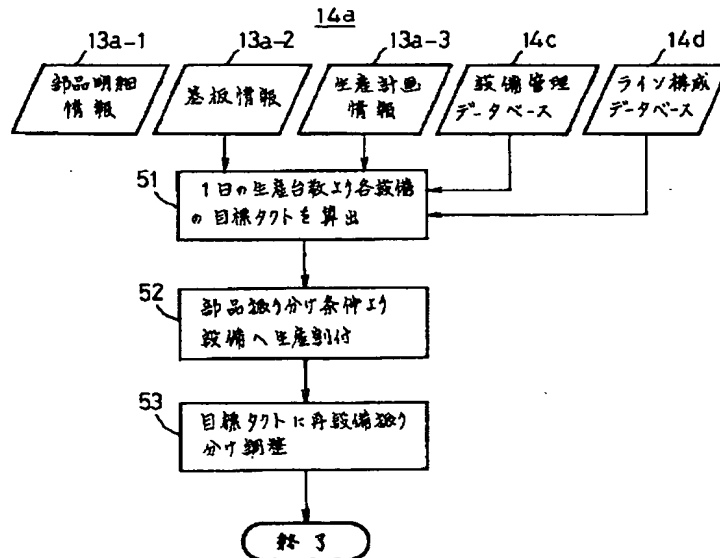
| 設備名 | SPP | IPJ ₁ | MSH | MPA | REF |
|-----------|------|------------------|------|------|------|
| 生産能力(台/日) | 1608 | 1810 | 1705 | 1588 | 1890 |

CS-Aラインの生産能力は 1589 台/日

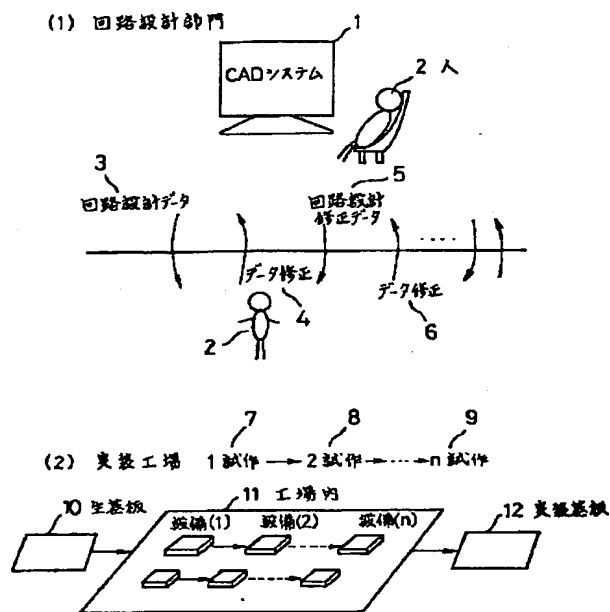
(2) 実装コスト結果表 15b (円/台)

| | A工場 | B工場 | C工場 | D工場 |
|-------------|-------|------|------|------|
| 工場全体実装コスト | 5.68 | 3.06 | 1.32 | 2.58 |
| SMTライン実装コスト | 3.02 | 1.58 | 1.12 | 1.98 |
| IMTライン実装コスト | 6.02 | 6.02 | なし | 4.06 |
| 検査機実装コスト | 10.01 | 8.02 | 8.18 | 7.05 |
| : | : | : | : | : |

【図5】



【図8】



フロントページの続き

(72) 発明者 竹村 美和子
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内